

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-014150

(43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl.

H02M 3/28

H02M 1/00

(21)Application number : 10-171433

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 18.06.1998

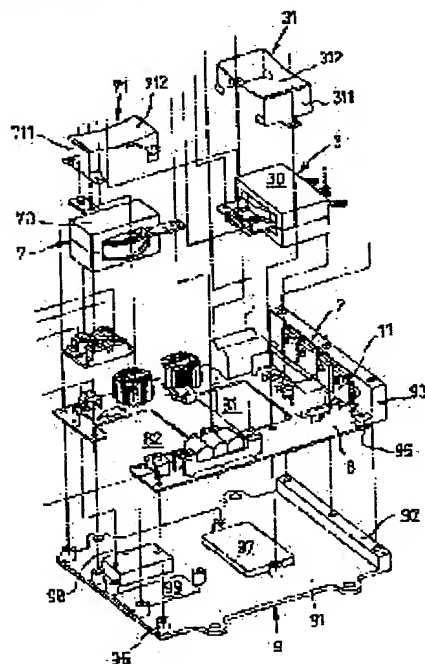
(72)Inventor : MATSUMAE HIROSHI

## (54) POWER SWITCHING APPARATUS AND ITS ASSEMBLING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify assembling work without spoiling the cooling property of a heat generating component, and without making the constitution larger.

SOLUTION: An L-shaped metallic member 9 is provided covering the rear (antimounting surface) and one lateral surface (one side) of a wiring board 8. The metallic member 9 is composed of a switching element supporting member 93 and a wiring board covering supporting and heat-generating component holding member 91 bound to each other, and one side of the wiring board 8 is supported by the switching element supporting member 93, and the other parts of the wiring board 8 are supported by the wiring board covering supporting and heat-generating component holding member 91. Along with surrounding, covering, and protecting the above-mentioned one lateral surface of the wiring board 8, the switching element supporting member 93 cools power switching elements 11 mounted on it. The wiring board covering supporting and heat-generating component holding member 91 supports, holds, and cools heat generating components 3, 7, along with surrounding, covering, and protecting one lateral surface of the antimounting surface of the wiring board 8. This constitution makes it possible to fit the wiring board covering supporting and heat-generating component holding member 91 to the wiring board 8, after soldering the external connecting terminals of the power switching elements 11 to the wiring board 8.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-14150  
(P2000-14150A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 2 M 3/28 1/00		H 0 2 M 3/28 1/00	Y 5 H 7 3 0 R 5 H 7 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-171433

(22) 出願日 平成10年6月18日 (1998.6.18)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 松前 博

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

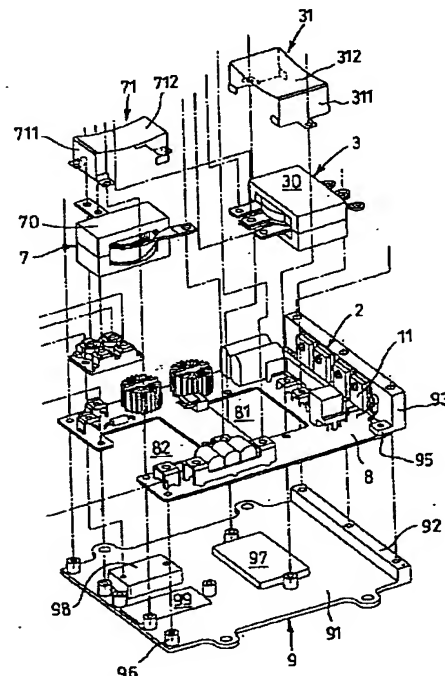
F ターム (参考) 5H730 AA00 BB21 BB26 DD03 EE03  
EE08 ZZ01 ZZ07 ZZ11 ZZ12  
ZZ13  
5H740 BA11 BB07 PP01 PP02 PP05  
PP10

(54) 【発明の名称】 電力用スイッチング装置及びその組み立て方法

(57) 【要約】

【課題】 発熱部品の冷却性を損なうことなく、かつ、体格増大を招くことなく、組み立て作業の簡素化を図ること。

【解決手段】 配線基板8の裏面（反実装面）及び一側面（一辺）を囲覆してL字状の金属部材9が設けられる。金属部材9は互いに締結されるスイッチング素子支持部材93及び配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材91からなり、配線基板8の一辺部はスイッチング素子支持部材93に支承され、配線基板8の他部位は配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材91に支承されている。スイッチング素子支持部材93は、配線基板8の上記一側面を囲覆、保護するとともにパワースwitching素子11を搭載し、冷却する。配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材91は、配線基板8の反実装面を一側面を囲覆、保護するとともに発熱部品3、7を担持、冷却する。本構成では、パワースwitching素子11の外部接続端子を配線基板8へはんだ付けした後で、配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材91を配線基板8に組み付けることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】実装面に回路素子が実装される配線基板と、前記配線基板が固定されるとともにパワースイッチング素子および発熱部品を支承する良熱伝導性の金属部材とを備え、

前記金属部材は、

前記パワースイッチング素子を搭載するスイッチング素子搭載面が前記配線基板の一辺から前記実装面側にて前記実装面に直角となる姿勢で配置される良熱伝導性のスイッチング素子支持部材と、

先端部が前記配線基板の実装面を越えて突出する発熱部品の底面を支承しつつ前記配線基板の反実装面を囲覆するとともに前記配線基板が締結される良熱伝導性の配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材と、

を備える電力スイッチング装置であって、

前記スイッチング素子支持部材は、前記スイッチング素子支持部材とは別体に形成されて前記配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材の一辺部に締結され、かつ、前記配線基板の一辺部に締結されていることを特徴とする電力用スイッチング装置。

【請求項2】請求項1記載の電力用スイッチング装置において、

前記配線基板は前記スイッチング素子支持部材の最下面に締結され、前記パワースイッチング素子の外部接続用端子は前記配線基板の反実装面にてはんだ付けされていることを特徴とする電力用スイッチング装置。

【請求項3】請求項1又は2記載の電力用スイッチング装置において、

前記発熱部品は、前記配線基板に設けられた穴部または切り欠き部から前記配線基板の実装面側に突出していることを特徴とする電力用スイッチング装置。

【請求項4】板状金属材製のスイッチング素子支持部材のスイッチング素子搭載面にパワースイッチング素子を搭載し、

前記パワースイッチング素子の端子を配線基板にはんだ付けし、

前記スイッチング素子搭載面が前記配線基板の実装面に直角となるように前記配線基板の一辺部を前記スイッチング素子支持部材に締結し、

前記配線基板の反実装面と平行に板状金属部材製の配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材を配置して前記配線基板の反実装面を囲覆し、

前記スイッチング素子支持部材および配線基板を前記配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材に締結することを特徴とする電力用スイッチング装置の組み立て方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パワースイッチング素子が搭載される金属部材と、この金属部材に固定されてパワースイッチング素子を制御する電子回路が実装

される配線基板とを備える電力用スイッチング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から知られているように、電力用DC-DCコンバータ装置は、入力される直流電力を交流電力に変換するインバータ回路、インバータ回路の出力電圧を変更するトランス、トランスの出力を整流する整流回路、及び、整流回路の出力電圧を平滑化する出力平滑化回路を有している。また、インバータ回路の入力電流の平滑化のために入力平滑回路を設けることも良く行われる。

【0003】電力用DC-DCコンバータ装置を構成する上記素子のうち少なくともインバータ回路の電力スイッチング素子は冷却やヒートシンクのために金属部材を通じて配線基板に固定され、電力用DC-DCコンバータ装置を構成する他の回路部品は配線基板に実装されるのが通常である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した従来の電力用DC-DCコンバータ装置（以下単にDC-DCコンバータ回路という）では、発熱部品の冷却性を損なうことなく、かつ、体格増大を招くことなく、組み立て作業の簡素化を図ることが容易ではなかった。

【0005】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、発熱部品の冷却性を損なうことなく、かつ、体格増大を招くことなく、組み立て作業の簡素化を図ることをその目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電力用スイッチング装置によれば、配線基板の裏面（反実装面）及び一側面（一辺）を囲覆してL字状の金属部材が設けられる。金属部材は別体に形成された板状部材からなり、互いに締結されるスイッチング素子支持部材及び配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材からなり、配線基板の一辺部はスイッチング素子支持部材に支承され、配線基板の他部位は配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材に支承されている。

【0007】スイッチング素子支持部材は、配線基板の上記一側面を囲覆、保護するとともにパワースイッチング素子を搭載し、冷却する。配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材は、配線基板の上記反実装面を一側面を囲覆、保護するとともに発熱部品を担持、冷却する。なお、スイッチング素子支持部材に搭載されたパワースイッチング素子及び配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材に担持された発熱部品は配線基板の実装面上にて配線基板上の他の回路素子と接続される。

【0008】上記構成を採用することにより、以下の作用効果を奏することができる。まず、配線基板を支承する金属部材は、L字状に形成されて配線基板の裏面（反実装面）及び一側面（一辺）を囲覆するので、これら裏

10

20

30

40

50

面（反実装面）及び一側面（一辺）を良好に保護することができる。次に、パワースイッチング素子はスイッチング素子支持部材により、他の発熱部品は配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材により、それぞれ良好に冷却されることができる。また、パワースイッチング素子と他の発熱部品は離れて配置でき、相互の熱干渉やスペースの取り合いが少ない。また、発熱部品は実装面の好適な部位に突出することができる。なお、この場合、パワースイッチング素子は配線基板の実装面と直角に形成されるスイッチング素子支持部材のスイッチング素子搭載面に設けられて実装面側に突出することになるが、半導体モジュールであるパワースイッチング素子の高さは小さく、それが大きく実装面側に飛び出すことはない。また、パワースイッチング素子及び発熱部品の端子は実装面上で良好に接続することができ、発熱部品の端子は上方からのねじの締結によりブスパーに簡単に接続することができる。更に、スイッチング素子支持部材と配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材とは、密着、締結されているので、両者間の熱伝導が良好となり、パワースイッチング素子も発熱部品もスイッチング素子支持部材と配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材との両方をヒートシンクや放熱部材として用いることができる。

【0009】本構成では更に、パワースイッチング素子を搭載するスイッチング素子支持部材と発熱部品を担持する配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材とを別体化している。これにより、パワースイッチング素子をスイッチング素子支持部材に搭載し、パワースイッチング素子の外部接続端子を配線基板側に接続した後で、配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材をスイッチング素子支持部材に固定し、配線基板を囲覆、支持することが可能となり、パワースイッチング素子の外部接続端子の接続処理方法に各種のものを採用することができ、組み立て作業が簡素となる。たとえば、パワースイッチング素子をスイッチング素子支持部材に固定し、その外部接続端子を配線基板にはんだ付けした後、スイッチング素子支持部材及び配線基板を配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材に締結する。このようにすれば、外部接続端子の接続作業とくにはんだ付け作業時に配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材が邪魔となることがない。

【0010】請求項2記載の構成によれば請求項1記載の電力用スイッチング装置において更に、配線基板はスイッチング素子支持部材の最下面に締結され、パワースイッチング素子の外部接続用端子は前記配線基板の反実装面にてはんだ付けされる。このようにすれば、パワースイッチング素子の外部接続端子接続作業が簡単となる。

【0011】たとえば、パワースイッチング素子をスイッチング素子支持部材に固定し、その外部接続端子を配線基板に設けた孔に挿入した状態で、この配線基板、スイッチング素子支持部材サブアセンブリを噴流はんだ

槽にセットし、配線基板の裏面（反実装面）に突出する上記外部接続端子を他のはんだ接続部位とともに一括してはんだ付けする。このようにすれば、はんだ付け作業が容易となる。

【0012】請求項3記載の構成によれば請求項1又は2記載の電力用スイッチング装置において更に、発熱部品は配線基板に設けられた穴部または切り欠き部から配線基板の実装面側に突出される。このようにすれば、発熱部品が挿入される配線基板の穴や切り欠き部の周囲のいずれかの位置に配線基板側の接続端子を設ければよく、接続端子と発熱部品の端子との接続が容易となり、接続端子やそれに接続される配線部材の引き回し自由度が向上し、配線基板上の回路素子配置自由度が増大させることができる。また、上記配線部材の簡素化による配線抵抗損失の低減を実現する可能性が増大する。

【0013】請求項4記載の電力用スイッチング装置の組み立て方法によれば、スイッチング素子支持部材に固定したパワースイッチング素子の外部接続端子を配線基板にはんだ付け完了した後で、配線基板及びスイッチング素子支持部材を配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材を固定することができるので、組み立て作業性が向上する。

【0014】

【発明を実施するための態様】本発明の電子回路装置の一例としてDC-DCコンバータ装置の好適な態様を以下の実施例を参照して説明する。

【0015】

【実施例1】本発明の電子回路装置の実施例としてのDC-DCコンバータ装置（本発明でいう電力用スイッチング装置）を図1を参照して説明する。図1は、このDC-DCコンバータ装置の回路図である。このDC-DCコンバータ装置は、電気自動車の走行エネルギー蓄電用の主バッテリー（図示せず）から、補機及び制御装置給電用の補機バッテリーに電圧変換して給電するためのものであって、直流電源（図示せず）に接続されてその電流を平滑化する入力平滑回路1、入力平滑回路1から入力される直流電力を交流電力に変換するインバータ回路2、インバータ回路2の出力電圧を変更するトランス3、トランス3の出力を整流する全波整流回路モジュール4、及び、全波整流回路モジュール4の出力電圧を平滑化する出力平滑化回路5を有するインバータ回路をその主要な構成要素とし、更に、インバータ回路2を制御するコントローラ、電流センサなどを有し、出力平滑化回路5は平滑コンデンサ6及びチョークコイル7からなる。

【0016】更に、このDC-DCコンバータ装置は、斜視図である図2に示すように、上記部品や回路素子を実装するための配線基板8及びベースプレート（本発明でいう金属部材）9を有している。配線基板8の実装面には、各部品や回路素子の間を縫って多数のブスパー1

0が延設されている。インバータ回路2は周知のように4個のIGBTモジュール（パワースィッチング素子）11をいわゆるHブリッジ構成してなり、各IGBTモジュール11はIGBTとフライバックダイオードとを逆並列接続してなる。

【0017】配線基板8は、全波整流回路モジュール4、IGBTモジュール11、トランス3及びチョークコイル7以外の部品や回路素子が実装面に実装される多層アルミナ基板からなる。各部品や回路素子を配線基板8に実装するには、図4に示すように、配線基板8に設けたホールに端子を挿入し、配線基板8の反実装面側ではんだで固定して行われる。

【0018】ベースプレート9は、アルミ部材であって、配線基板8の反実装面に近接してそれと平行に延設される厚板状の平行板部（本発明でいう配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材）91と、平行板部91の短辺から配線基板8側へ向けて平行板部91と直角に立設される線状突起部92と、パワースィッチング素子支持板部（スイッチング素子支持部材）93とからなる。

【0019】パワースィッチング素子支持板部93は、その配線基板8側の主面にインバータ回路2の各IGBTモジュール11が搭載されるヒートシンクであって、線状突起部92の頂面にねじ94により締結され、これにより、ベースプレート9の平行板部91は配線基板8の反実装面に所定間隔を隔てて対面されている。したがって、ベースプレート9の平行板部91は、配線基板8の反実装面を保護するケース機能を有するとともに、IGBTモジュール11の放熱板としての機能も有している。

【0020】配線基板8の一辺は、図4に示すように、パワースィッチング素子支持板部93の下端部から配線基板8側へ配線基板8と平行に延設される配線基板支持突起95の下面に接して締結されている。配線基板8の他部位も、平行板部91から配線基板8側へ向けて立設される配線基板支持突起96に締結され、これにより、ベースプレート9は、配線基板8を支持する機能も果たしている。

【0021】配線基板8には、図3、図4に示すように、トランス3挿入用の孔部81と、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7挿入用の切り欠き部82とが設けられている。トランス3は孔部81に挿入されて、その底面は平行板部91の上面に突設されたトランス用台座部97に着座されている。全波整流回路モジュール4は切り欠き部82に挿入されて、その底面は平行板部91の上面に突設された台座部98に着座されている。チョークコイル7は全波整流回路モジュール4に隣接して切り欠き部82に挿入されて、その底面は平行板部91の上面に突設された台座部99に着座されている。すなわち、ベースプレート9は大重量部品であるトランス3及びチョークコイル7を担持する機能を有する

とともに、大発熱部品である全波整流回路モジュール4を支持し放熱する機能も有する。

【0022】全波整流回路モジュール4は、台座部98上に穿設されたねじ穴に締結されるが、トランス3およびチョークコイル7の下部はコアであるので台座部97、99に締結されない。ここで重要なことは、各台座部97～99の高さはそれぞれ異なるように形成されて、それらの上に搭載された全波整流回路モジュール4、トランス3およびチョークコイル7の端子が、締結のために配線基板8の実装面上方の各ブスパー10にそれぞれ重なることができるようになっている点にある。

【0023】トランス3は、一次コイル及び二次コイルが巻装された三脚形コア30を有しており、この、三脚形コア30の上にコア押さえプレート31が被せられている。コア押さえプレート31は、三脚形コア30の側面に沿って配線基板8から立設される一対の側板部311と、両側板部311の先端間に設けられて三脚形コア30の頂面に密接する天板部312とを有する門形薄板金属部材である。両側板部311は、配線基板8を貫通するねじによりベースプレート9の平行板部91に締結され、これによりトランス3が配線基板8及びベースプレート9に固定されている。天板部312は、中央部がトランス3側に向けて湾曲してトランス3をベースプレート9の平行板部91に向けて弾性付勢している。

【0024】チョークコイル7は、コイルが巻装された三脚形コア70を有しており、この三脚形コア70の上にコア押さえプレート71が被せられている。コア押さえプレート71は、三脚形コア70の側面に沿って配線基板8から立設される一対の側板部711と、両側板部711の先端間に設けられて三脚形コア70の頂面に密接する天板部712とを有する門形薄板金属部材である。両側板部711は、配線基板8を貫通するねじによりベースプレート9の平行板部91に締結され、これによりチョークコイル7が配線基板8及びベースプレート9に固定されている。天板部712は、中央部がチョークコイル7側に向けて湾曲してチョークコイル7をベースプレート9の平行板部91に向けて弾性付勢している。

【0025】インバータ回路2のIGBTモジュール（パワースィッチング素子）11について、図5を参照して説明する。各IGBTモジュール11は、IGBTチップ及びダイオードチップがアルミブロックに接着され、樹脂モールドされてなり、それぞれ三本の外部接続端子11aが取り出されている。11bは温度センサである。各IGBTモジュール11は薄い電気絶縁フィルム11cを介して図示しないねじによりパワースィッチング素子支持板部93に締結されている。各IGBTモジュール11の外部接続端子11a及び温度センサ11bの端子はそれぞれ配線基板8に設けた孔に挿入されて、配線基板8の裏面側ではんだ付けされている。

【0026】パワースイッチング素子支持板部93は、その配線基板8側の主面にインバータ回路2の各IGBTモジュール11が搭載されるヒートシンクであって、線状突起部92の頂面にねじ94により締結され、これにより、ベースプレート9の平行板部91は配線基板8の反実装面に所定間隔を隔てて対面されている。したがって、ベースプレート9の平行板部91は、配線基板8の反実装面を保護するケース機能を有するとともに、IGBTモジュール11の放熱板としての機能も有している。

【0027】次に、上記DC-DCコンバータ装置の要部組み立て順序を以下に説明する。まず、図5に示すように、必要な部品や回路素子を配線基板8の実装面に組み付け、それらの端子を配線基板8に設けた孔に挿入する。また、IGBTモジュール11及び温度センサ11bをパワースイッチング素子支持板部93に締結し、それらの外部接続端子11aを配線基板8に設けた孔に挿入する。また、パワースイッチング素子支持板部93を配線基板8の一辺に締結する(図5参照)。

【0028】次に、このサブアセンブリを噴流はんだ槽にセットして配線基板8の裏面側ではんだ付けを行い、その後、パワースイッチング素子支持板部93を線状突起部92に締結する。最後に、図4に示すように、トランス3、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7を上方から取り付け、全波整流回路モジュール4を締結し、コア押さえプレート31、71を締結する。最後に、これらトランス3、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7の端子をブスバー10などに締結する。

【0029】以上説明した本実施例のDC-DCコンバータ装置によれば、先に説明した作用効果の他に、次の効果を奏することができる。本発明でいう配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材は平行板部91及び線状突起部92からなり、線状突起部92が配線基板8と平行板部91との間のギャップを確保するので、スイッチング素子支持部材であるパワースイッチング素子支持板部92の下面に配線基板8を固定することができ、これによりパワースイッチング素子支持板部92を配線基板8に固定した状態で配線基板8の裏面の噴流はんだ槽を用いた一括はんだ付けを支障なく行うことができる。

【0030】インバータ回路2のパワースイッチング素子を支持してそれを冷却するとともに配線基板を支持するベースプレート(金属部材)9は、配線基板8の反実装面に所定間隔を隔ててそれを保護する。更に、ベースプレート9はトランス3またはチョークコイル7の底面に密着して、その支持、冷却を行うことができる。また、コアをもつため背が高くなるこのトランス3及びチョークコイル7の端子が、ベースプレート9と配線基板8との隙間分だけ、配線基板8側にシフトすることがで

きる。配線基板8に実装される背が低いその他の部品や回路素子とトランス3やチョークコイル7の端子との接続が容易となる。

【0031】その上、トランス3、全波整流回路モジュール4及びチョークコイル7が配線基板8の穴部や切り欠き部を通じてベースプレート9の平行板部91に密着されるので、トランス3などのこれらの部品を配線基板8の周囲に設ける場合に比較して配線上、適切な場所に設けることができ、各部品間のスペース配分や配線引き回しが簡素とすることができ、DC-DCコンバータ装置の体格縮小にも有効である。また、配線基板8に設けられたトランス3またはチョークコイル7挿入用の穴や切り欠きは、トランス3またはチョークコイル7の位置決め用のガイドとしても用いることができる。

【0032】更に、トランス3、全波整流回路モジュール4およびチョークコイル7すなわち各発熱部品を担持するベースプレートの台座部97~99の頂面(発熱部品担持面)は、図4に示すように、互いに異なる高さに設定されて、これにより、これら発熱部品の端子がベースプレート9上方の各ブスバー10にそれぞれ容易に締結されることができる。また、この締結により、各発熱部品をベースプレート9の平行板部91に押し付けて伝熱抵抗を低減できる効果も奏する。

【0033】また更に、これら台座部97~99は、ベースプレート9のアルミダイキャストにより作製することができ、製造工程を複雑化することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のDC-DCコンバータ装置の一実施例を示す回路図である。

【図2】 図1に示すDC-DCコンバータ装置の斜視図である。

【図3】 図2に示すDC-DCコンバータ装置の一部斜視図である。

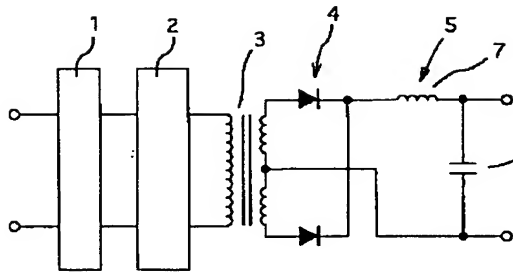
【図4】 図2に示すDC-DCコンバータ装置の分解斜視図である。

【図5】 図2に示すDC-DCコンバータ装置の分解斜視図である。

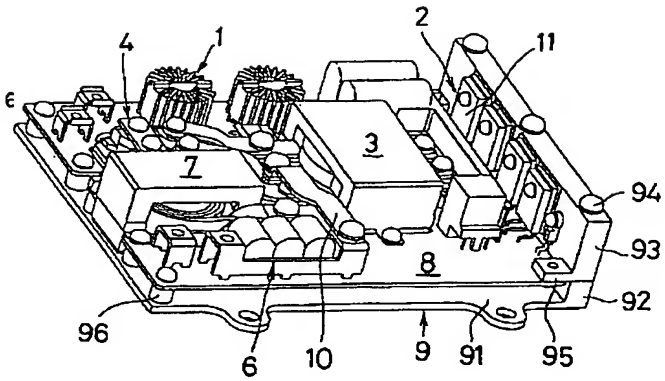
【符号の説明】

2はインバータ回路、3はトランス(発熱部品)、4は全波整流回路モジュール(発熱部品)、7はチョークコイル(発熱部品)、8は配線基板、9はベースプレート(金属部材)、10はブスバー、11はIGBTモジュール(パワースイッチング素子)、11aはIGBTモジュール11の外部接続端子、91はベースプレート9の平行板部(配線基板囲覆支持兼発熱部品担持部材)、92はベースプレート9の線状突起部、93はベースプレート9のパワースイッチング素子支持板部(スイッチング素子支持部材)、81は配線基板8の穴部、82は配線基板8の切り欠き部

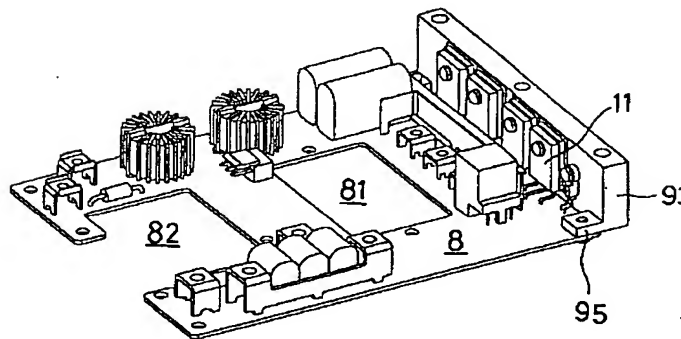
【図1】



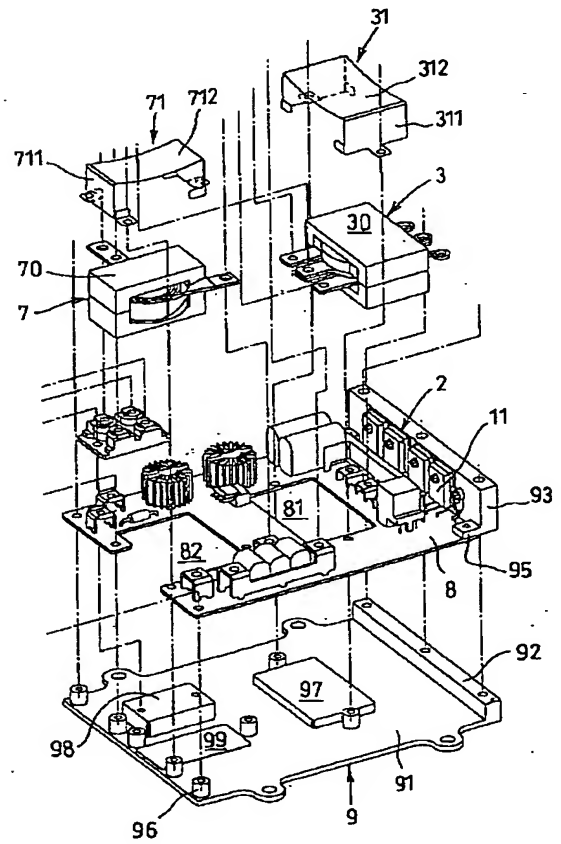
【図2】



【図3】

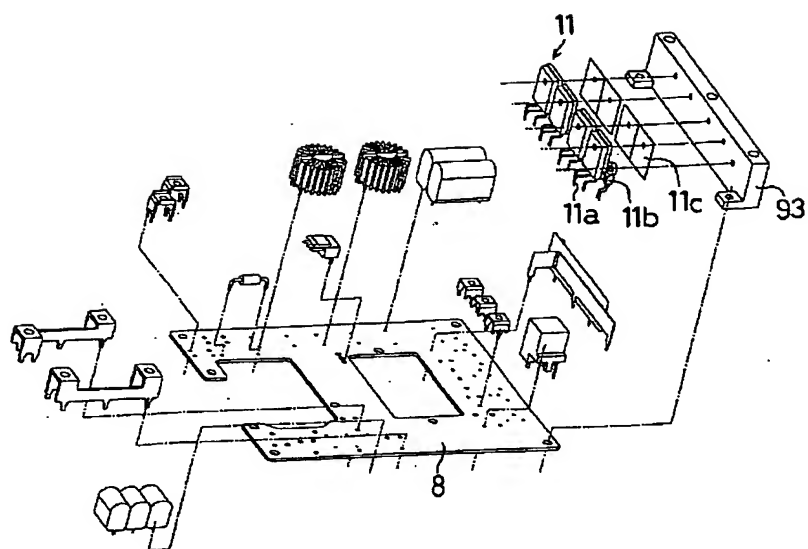


【図4】





【図5】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It has the wiring substrate with which a circuit element is mounted in a component side, and the metal member of right thermal conductivity which supports a power SWITCHINGU component and exoergic components while said wiring substrate is fixed. The SWITCHINGU component supporter material of right thermal conductivity arranged with the posture which becomes right-angled [ said metal member / the SWITCHINGU component loading side in which said power SWITCHINGU component is carried / to said component side ] from one side of said wiring substrate at said component-side side, The exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member of right thermal conductivity with which said wiring substrate is concluded while \*\*\*\*(ing) the anti-component side of said wiring substrate, supporting the base of the exoergic components with which a point projects exceeding the component side of said wiring substrate, It is preparation \*\*\*\*\* SWITCHINGU equipment. Said SWITCHINGU component supporter material SWITCHINGU equipment for power characterized by being formed in another object, and being concluded with said SWITCHINGU component supporter material by the one-side section of said exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member, and being concluded by the one-side section of said wiring substrate.

[Claim 2] It is SWITCHINGU equipment for power which said wiring substrate is concluded by the lowest side of said SWITCHINGU component supporter material in the SWITCHINGU equipment for power according to claim 1, and is characterized by soldering the terminal for external connection of said power SWITCHINGU component in the anti-component side of said wiring substrate.

[Claim 3] It is SWITCHINGU equipment for power characterized by having projected to the component-side side of said wiring substrate from the hole or the notching section by which said exoergic component was prepared in said wiring substrate in the SWITCHINGU equipment for power according to claim 1 or 2.

[Claim 4] A power SWITCHINGU component is carried in the SWITCHINGU component loading side of the SWITCHINGU component supporter material made from tabular metal material. Solder the terminal of said power SWITCHINGU component to a wiring substrate, and the one-side section of said wiring substrate is concluded to said SWITCHINGU component supporter material so that said SWITCHINGU component loading side may become right-angled at the component side of said wiring substrate. Arrange the exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member made from a tabular metal member to the anti-component side of said wiring substrate, and parallel, and the anti-component side of said wiring substrate is \*\*\*\*(ed). An approach to assemble the SWITCHINGU equipment for power characterized by concluding said SWITCHINGU component supporter material and a wiring substrate to said exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the SWITCHINGU equipment for power equipped with the metal member in which a power SWITCHINGU component is carried, and the wiring substrate with which the electronic circuitry which is fixed to this metal member and controls a power SWITCHINGU component is mounted.

[0002]

[Description of the Prior Art] The DC-DC converter equipment for power has the rectifier circuit which rectifies the output of the transformer which changes the output voltage of the inverter circuit which changes the direct current power inputted into alternating current power, and an inverter circuit, and a transformer, and the output smoothing circuit which graduates the output voltage of a rectifier circuit as known from the former. Moreover, preparing an input smoothing circuit for smoothing of the input current of an inverter circuit is also performed well.

[0003] Usually other passive circuit elements which the power SWITCHINGU component of an inverter circuit at least is fixed to a wiring substrate through a metal member for cooling or a heat sink among the above-mentioned components which constitute the DC-DC converter equipment for power, and constitute the DC-DC converter equipment for power are mounted in a wiring substrate.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it was not easy to attain simplification of an assembly activity, without [ without it spoils the cooling nature of exoergic components with the conventional DC-DC converter equipment for power (only henceforth a DC-DC converter circuit) mentioned above, and ] causing physique increase.

[0005] It sets it as the purpose to attain simplification of an assembly activity, without [ without this invention is made in view of the above-mentioned trouble and it spoils the cooling nature of exoergic components, and ] causing physique increase.

[0006]

[Means for Solving the Problem] According to the SWITCHINGU equipment for power according to claim 1, the rear face (anti-component side) of a wiring substrate and one side face (one side) are \*\*\*\* (ed), and a L character-like metal member is prepared. A metal member consists of plate-like part material formed in another object, it consists of the SWITCHINGU component supporter material and exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member which are concluded, bearing of the one-side section of a wiring substrate is carried out to SWITCHINGU component supporter material, and bearing of the other parts of a wiring substrate is carried out to the exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member.

[0007] A power SWITCHINGU component is carried and SWITCHINGU component supporter material cools while \*\*\*\*(ing) and protecting a wiring substrate top Norikazu side face. Exoergic components are supported and an exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member cools while it \*\*\*\* one side face and protects the above-mentioned anti-component side of a wiring substrate.

In addition, the exoergic components supported by the power SWITCHINGU component and exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member which were carried in SWITCHINGU component supporter material are connected with other circuit elements on a wiring substrate on the component side of a wiring substrate.

[0008] The following operation effectiveness can be done so by adopting the above-mentioned configuration. First, since the metal member which supports a wiring substrate is formed in the shape of L character and \*\*\*\* the rear face (anti-component side) of a wiring substrate, and one side face (one side), it can protect these rear faces (anti-component side) and one side face (one side) good. Next, other exoergic components can be cooled for a power SWITCHINGU component by SWITCHINGU component supporter material by the exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member at fitness, respectively. Moreover, a power SWITCHINGU component and other exoergic components separate, and can be arranged, and there are few tie ins of a mutual heat interference or a tooth space. Moreover, exoergic components can project to the suitable part of a component side. In addition, although a power SWITCHINGU component will be prepared in the component side of a wiring substrate, and the SWITCHINGU component loading side of the SWITCHINGU component supporter material formed in a right angle in this case and it will project in a component-side side, the height of the power SWITCHINGU component which is a semi-conductor module is small, and it does not jump out to a component-side side greatly. Moreover, a power SWITCHINGU component and the terminal of exoergic components can be connected good on a component side, and the terminal of exoergic components can be connected easily [ busbar ] by conclusion of the screw thread from the upper part. Furthermore, since SWITCHINGU component supporter material and an exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member are stuck and it is concluded, heat conduction between both becomes good and power SWITCHINGU component and exoergic components can also use both SWITCHINGU component supporter material and an exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member as a heat sink or radiator material.

[0009] With this configuration, the SWITCHINGU component supporter material which carries a power SWITCHINGU component, and the exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member which supports exoergic components are further formed into another object. After carrying a power SWITCHINGU component in SWITCHINGU component supporter material and connecting the external connection terminal of a power SWITCHINGU component to a wiring substrate side by this, an exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member is fixed to SWITCHINGU component supporter material, and it becomes possible to \*\*\*\* and support a wiring substrate, and various kinds of things can be adopted as the connection art of the external connection terminal of a power SWITCHINGU component, and an assembly activity becomes simple. For example, after fixing a power SWITCHINGU component to SWITCHINGU component supporter material and soldering the external connection terminal to a wiring substrate, SWITCHINGU component supporter material and a wiring substrate are concluded to an exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member. If it does in this way, an exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member will not become obstructive at the time of connection of an external connection terminal, especially soldering.

[0010] According to the configuration according to claim 2, in the SWITCHINGU equipment for power according to claim 1, further, a wiring substrate is concluded by the lowest side of SWITCHINGU component supporter material, and the terminal for external connection of a power SWITCHINGU component is soldered in the anti-component side of said wiring substrate. If it does in this way, the external connection terminal strapping activity of a power SWITCHINGU component will become easy.

[0011] For example, a power SWITCHINGU component is fixed to SWITCHINGU component supporter material, in the condition of having inserted in the hole which prepared that external connection terminal in the wiring substrate, this wiring substrate and a SWITCHINGU component supporter material subassembly are set to a jet solder tub, and the above-mentioned external connection terminal which projects at the rear face (anti-component side) of a wiring substrate is collectively

soldered with other soldered-joint parts. Soldering will become easy if it does in this way.

[0012] According to the configuration according to claim 3, in the SWITCHINGU equipment for power according to claim 1 or 2, exoergic components are further projected from the hole prepared in the wiring substrate, or the notching section at the component-side side of a wiring substrate. If it does in this way, that what is necessary is just to prepare the connection terminal by the side of a wiring substrate in either location of the hole of a wiring substrate, or the perimeter of the notching section where exoergic components are inserted, connection between a connection terminal and the terminal of exoergic components can become easy, the leading-about degree of freedom of the wiring member connected to a connection terminal or it can improve, and the circuit element arrangement degree of freedom on a wiring substrate can make it increase. Moreover, possibility of realizing reduction of the wiring resistance loss by the simplification of the above-mentioned wiring member increases.

[0013] According to the approach to assemble the SWITCHINGU equipment for power according to claim 4, after carrying out the completion of soldering of the external connection terminal of the power SWITCHINGU component fixed to SWITCHINGU component supporter material at a wiring substrate, since an exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member is fixable, assembly workability improves a wiring substrate and SWITCHINGU component supporter material.

[0014]

[The mode for inventing] The suitable mode of DC-DC converter equipment is explained with reference to the following examples as an example of the electronic-circuitry equipment of this invention.

[0015]

[Example 1] The DC-DC converter equipment (SWITCHINGU equipment for power as used in the field of this invention) as an example of the electronic-circuitry equipment of this invention is explained with reference to drawing 1. Drawing 1 is the circuit diagram of this DC-DC converter equipment. This DC-DC converter equipment from the main dc-battery for transit energy accumulation of electricity of an electric vehicle (not shown) It is for carrying out electrical-potential-difference conversion and supplying electric power to auxiliary machinery and the auxiliary machinery dc-battery for control-device electric supply. It connects with DC power supply (not shown). The current the transformer 3 which changes the output voltage of the input smoothing circuit 1 to graduate, the inverter circuit 2 which changes into alternating current power the direct current power inputted from the input smoothing circuit 1, and an inverter circuit 2, and the full-wave-rectifier-circuit module 4 which rectifies the output of a transformer 3 -- and The inverter circuit which has the output smoothing circuit 5 which graduates the output voltage of the full-wave-rectifier-circuit module 4 is used as the main component.

Furthermore, it has a controller, a current sensor, etc. which control an inverter circuit 2, and the output smoothing circuit 5 consists of a smoothing capacitor 6 and a choke coil 7.

[0016] Furthermore, this DC-DC converter equipment has the wiring substrate 8 and base plate (metal member as used in the field of this invention) 9 for mounting the above-mentioned components and a circuit element, as shown in drawing 2 which is a perspective view. Between each part article or circuit elements is sewn in the component side of the wiring substrate 8, and much busbars 10 are installed in it. an inverter circuit 2 -- as everyone knows -- four IGBT modules (power SWITCHINGU component) 11 - - the so-called H bridge configuration -- carrying out -- becoming -- every -- the IGBT module 11 comes to carry out antiparallel connection of IGBT and the flyback diode

[0017] The wiring substrate 8 consists of a multilayer alumina substrate with which the components and circuit elements other than full-wave-rectifier-circuit module 4, IGBT module 11, transformer 3, and choke coil 7 are mounted in a component side. In order to mount each part article and a circuit element in the wiring substrate 8, as shown in drawing 4, a terminal is inserted in the hole established in the wiring substrate 8, and it is carried out by fixing with solder by the anti-component-side side of the wiring substrate 8.

[0018] the line set up by the right angle with parallel Itabe 91 towards the wiring substrate 8 side from the shorter side of parallel Itabe (exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member as used in the field of this invention) 91 of the shape of a thick plate which a base plate 9 is an aluminum member, and approaches the anti-component side of the wiring substrate 8, and is installed in

it and parallel, and parallel Itabe 91 -- it consists of a height 92 and the power SWITCHINGU component support plate section (SWITCHINGU component supporter material) 93.

[0019] the power SWITCHINGU component support plate section 93 -- the principal plane by the side of the wiring substrate 8 -- every of an inverter circuit 2 -- the heat sink with which the IGBT module 11 is carried -- it is -- a line -- it \*\*\*\*ed to the top face of a height 92, and was concluded by 94, and thereby, parallel Itabe 91 of a base plate 9 separated predetermined spacing to the anti-component side of the wiring substrate 8, and has met it. Therefore, parallel Itabe 91 of a base plate 9 also has the function as a heat sink of the IGBT module 11 while having the case function to protect the anti-component side of the wiring substrate 8.

[0020] One side of the wiring substrate 8 is concluded to the wiring substrate 8 side in contact with the inferior surface of tongue of the wiring substrate support projection 95 installed in parallel with the wiring substrate 8 from the lower limit section of the power SWITCHINGU component support plate section 93, as shown in drawing 4 . It was concluded by the wiring substrate support projection 96 by which the other parts of the wiring substrate 8 are also set up towards the wiring substrate 8 side from parallel Itabe 91, and, thereby, the base plate 9 has also achieved the function which supports the wiring substrate 8.

[0021] As shown in the wiring substrate 8 at drawing 3 and drawing 4 , the pore 81 for transformer 3 insertion, and the full-wave-rectifier-circuit module 4 and the notching section 82 for choke coil 7 insertion are prepared. The transformer 3 was inserted in the pore 81 and the base has sat down in the plinth section 97 for transformers which protruded on parallel Itabe's 91 top face. The full-wave-rectifier-circuit module 4 was inserted in the notching section 82, and the base has sat down in the plinth section 98 which protruded on parallel Itabe's 91 top face. The choke coil 7 adjoined the full-wave-rectifier-circuit module 4, was inserted in the notching section 82, and the base has sat down in the plinth section 99 which protruded on parallel Itabe's 91 top face. That is, a base plate 9 also has the function which supports the full-wave-rectifier-circuit module 4 which are large exoergic components, and radiates heat while having the function which supports the transformer 3 and choke coil 7 which are the amount components of Oshige.

[0022] Although the full-wave-rectifier-circuit module 4 is concluded by the tapped hole drilled on the plinth section 98, since the lower part of a transformer 3 and a choke coil 7 is a core, it is not concluded by the plinth sections 97 and 99. The height of each plinth sections 97-99 is formed, respectively so that it may differ, and an important thing has it in the point that the terminal of the full-wave-rectifier-circuit module 4 carried on them, a transformer 3, and a choke coil 7 can lap now with each busbar 10 of the component-side upper part of the wiring substrate 8, respectively for conclusion here.

[0023] The transformer 3 has tripod form Core 30 looped around the primary coil and the secondary coil, and the core presser-foot plate 31 is put on this tripod form Core 30. The core presser-foot plate 31 is a portal sheet metal member which has the side plate section 311 of the pair set up from the wiring substrate 8 along the side face of tripod form Core 30, and the top-plate section 312 which is prepared between both-sides Itabe's 311 tips, and is close to the top face of tripod form Core 30. Both-sides Itabe 311 is concluded by parallel Itabe 91 of a base plate 9 according to \*\*\*\* which penetrates the wiring substrate 8, and, thereby, the transformer 3 is being fixed to the wiring substrate 8 and the base plate 9. A center section curves towards a transformer 3 side, and the top-plate section 312 turns a transformer 3 to parallel Itabe 91 of a base plate 9, and is carrying out elastic energization.

[0024] The choke coil 7 has the tripod form core 70 looped around the coil, and the core presser-foot plate 71 is put on this tripod form core 70. The core presser-foot plate 71 is a portal sheet metal member which has the side plate section 711 of the pair set up from the wiring substrate 8 along the side face of the tripod form core 70, and the top-plate section 712 which is prepared between both-sides Itabe's 711 tips, and is close to the top face of the tripod form core 70. Both-sides Itabe 711 is concluded by parallel Itabe 91 of a base plate 9 according to \*\*\*\* which penetrates the wiring substrate 8, and, thereby, the choke coil 7 is being fixed to the wiring substrate 8 and the base plate 9. A center section curves towards a choke coil 7 side, and the top-plate section 712 turns a choke coil 7 to parallel Itabe 91 of a base plate 9, and is carrying out elastic energization.

[0025] The IGBT module (power SWITCHINGU component) 11 of an inverter circuit 2 is explained with reference to drawing 5 . An IGBT chip and a diode chip paste up each IGBT module 11 on an aluminum block, it comes to carry out resin mold and three external connection terminal 11a is taken out, respectively. 11b is a temperature sensor. Each IGBT module 11 is concluded by the power SWITCHINGU component support plate section 93 according to \*\*\*\* which is not illustrated through thin electric insulation film 11c. The terminal of external connection terminal 11a of each IGBT module 11 and temperature sensor 11b is inserted in the hole prepared in the wiring substrate 8, respectively, and is soldered by the rear-face side of the wiring substrate 8.

[0026] the power SWITCHINGU component support plate section 93 -- the principal plane by the side of the wiring substrate 8 -- every of an inverter circuit 2 -- the heat sink with which the IGBT module 11 is carried -- it is -- a line -- it \*\*\*\*ed to the top face of a height 92, and was concluded by 94, and thereby, parallel Itabe 91 of a base plate 9 separated predetermined spacing to the anti-component side of the wiring substrate 8, and has met it. Therefore, parallel Itabe 91 of a base plate 9 also has the function as a heat sink of the IGBT module 11 while having the case function to protect the anti-component side of the wiring substrate 8.

[0027] Next, the important section assembly sequence of the above-mentioned DC-DC converter equipment is explained below. First, as shown in drawing 5 , required components and a required circuit element are attached to the component side of the wiring substrate 8, and it inserts in the hole which prepared those terminals in the wiring substrate 8. Moreover, the IGBT module 11 and temperature sensor 11b are concluded in the power SWITCHINGU component support plate section 93, and it inserts in the hole which prepared those external connection terminal 11a in the wiring substrate 8. Moreover, the power SWITCHINGU component support plate section 93 is concluded to one side of the wiring substrate 8 (refer to drawing 5 ).

[0028] next, this subassembly -- a jet solder tub -- setting -- the rear-face side of the wiring substrate 8 -- soldering -- carrying out -- the after that and power SWITCHINGU component support plate section 93 - - a line -- it concludes to a height 92. Finally, as shown in drawing 4 , a transformer 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7 are attached from the upper part, the full-wave-rectifier-circuit module 4 is concluded, and the core presser-foot plates 31 and 71 are concluded. Finally, the terminal of these transformers 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7 is concluded to busbar 10 etc.

[0029] According to the DC-DC converter equipment of this example explained above, the following effectiveness other than the operation effectiveness of having explained previously can be done so. the exoergic [ wiring substrate \*\*\*\* support-cum-] components support member as used in the field of this invention -- parallel Itabe 91 and a line -- from a height 92 -- becoming -- a line, since a height 92 secures the gap between the wiring substrate 8 and parallel Itabe 91 The wiring substrate 8 is fixable to the inferior surface of tongue of the power SWITCHINGU component support plate section 92 which is SWITCHINGU component supporter material. After this has fixed the power SWITCHINGU component support plate section 92 to the wiring substrate 8, package soldering using the jet solder tub of the rear face of the wiring substrate 8 can be performed convenient.

[0030] The base plate (metal member) 9 which supports a wiring substrate while cooling it in support of the power SWITCHINGU component of an inverter circuit 2 separates predetermined spacing to the anti-component side of the wiring substrate 8, and protects it. Furthermore, a base plate 9 can be stuck to the base of a transformer 3 or a choke coil 7, and can perform the support and cooling. Moreover, since it has a core and the terminal of this transformer 3 by which the back becomes high, and a choke coil 7 can shift to the wiring substrate 8 side by the clearance of a base plate 9 and the wiring substrate 8, connection between the components of others with the low back mounted in the wiring substrate 8, a circuit element, and the terminal of a transformer 3 or a choke coil 7 becomes easy.

[0031] Since it is moreover stuck to a transformer 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7 by parallel Itabe 91 of a base plate 9 through the hole and the notching section of the wiring substrate 8, as compared with the case where these components, such as a transformer 3, are prepared in the perimeter of the wiring substrate 8, it can prepare in a suitable location on wiring, the tooth-space

allocation and wiring leading about between each part articles can presuppose that it is simple, and it is effective also in physique contraction of DC-DC converter equipment. Moreover, the hole and notching for transformer 3 or choke coil 7 insertion which were prepared in the wiring substrate 8 can be used also as a guide for positioning of a transformer 3 or a choke coil 7.

[0032] Furthermore, as the top face (exoergic components support side) of the plinth sections 97-99 of the base plate which supports a transformer 3, the full-wave-rectifier-circuit module 4, and a choke coil 7, i.e., each exoergic component, is shown in drawing 4, it can be set as mutually different height and, thereby, the terminal of these exoergic components can be easily concluded by each busbar 10 of the base-plate 9 upper part, respectively. Moreover, the effectiveness that each exoergic component is forced on parallel Itabe 91 of a base plate 9, and thermal resistance can be reduced by this conclusion also does so.

[0033] Furthermore, these plinth sections 97-99 can be produced by the aluminum dies casting of a base plate 9, and do not complicate a production process.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

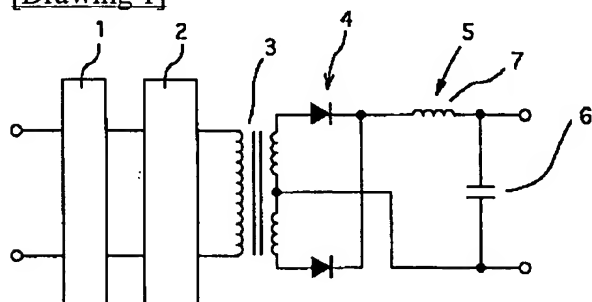
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

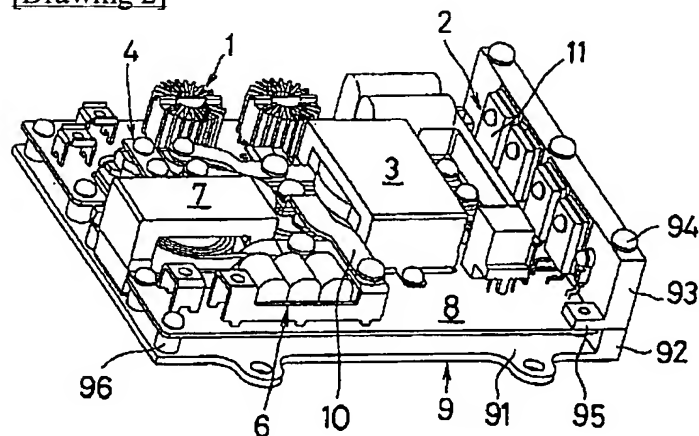
DRAWINGS

---

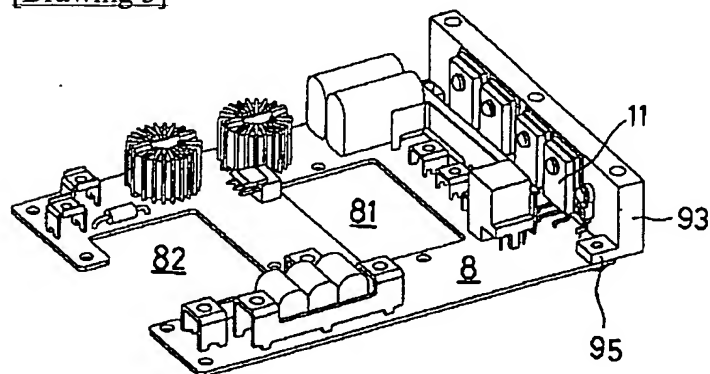
[Drawing 1]



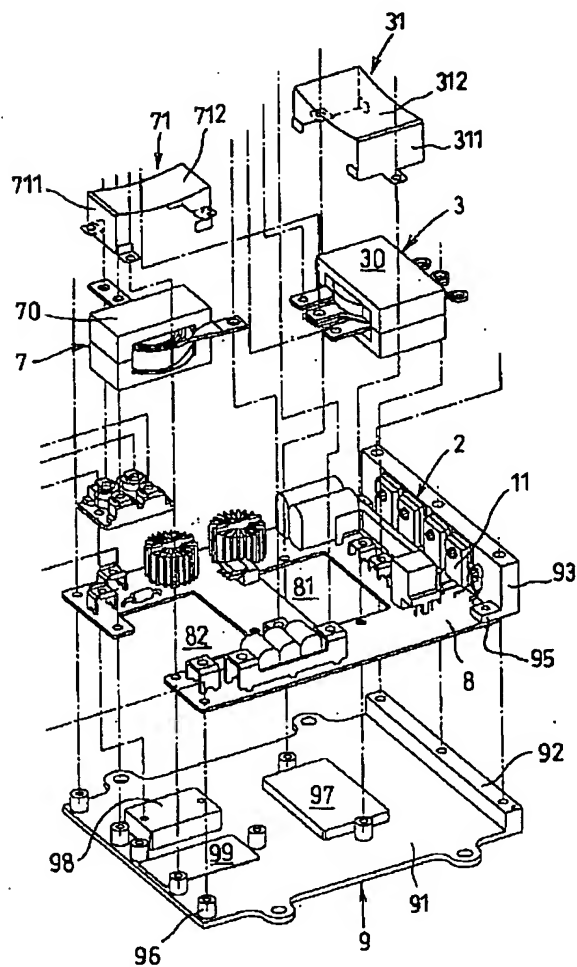
[Drawing 2]



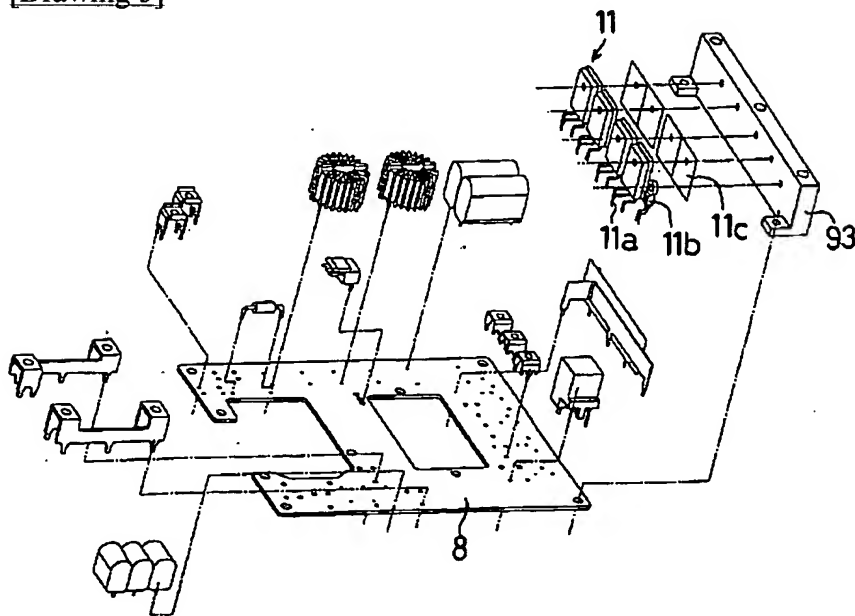
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]